

008838272 **Image available**

WPI Acc No: 1991-342288/199147

XRPX Acc No: N91-262088

Electrostatic and magnetographic copier cooling system - has closed circuit cooling connected to two cooling reservoirs, one of which is connected when temp. reaches relatively high value

Patent Assignee: BULL SA (SELA)

Inventor: ESTAVOYER J

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
FR 2659426	A	19910913	FR 902963	A	19900308	199147 B

Priority Applications (No Type Date): FR 902963 A 19900308

Abstract (Basic): FR 2659426 A

The heat recuperation and transfer system uses conduits (33A -33H) which are assembled so as to form a closed circuit filled with a liquid. This circuit passes through two enclosures (22, 23) one of which (23) is a heat generating enclosure, whilst the other (22) is a heat exchanging enclosure. The liquid is circulated in the system by using a pump (29). The closed circuit has two branches each fitted with a reservoir (30, 31). Passage of the liquid through one or the other of the reservoirs is controlled by a valve (32). In normal use, the liquid passes through the reservoir (30) where its temperature is maintained at a relatively low value. When the liquid temperature is rapidly increased during its passage through the enclosure, the valve is actuated and the liquid is passed through the reservoir where the liquid temperature is lowered to normal conditions.

ADVANTAGE - Prevents carbonisation traces appearing on paper prints which have been passed through electrostatic copier. (32pp Dwg.No.1/2)

Title Terms: ELECTROSTATIC; MAGNETOGRAPHIC; COPY; COOLING; SYSTEM; CLOSE; CIRCUIT; COOLING; CONNECT; TWO; COOLING; RESERVOIR; ONE; CONNECT; TEMPERATURE; REACH; RELATIVELY; HIGH; VALUE

Derwent Class: P75; Q74; S06; T04; V04

International Patent Class (Additional): B41J-002/38; F24D-012/00; F24D-019/10

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A08; S06-A20; T04-G05; T04-G09; V04-T03B

REF AN

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : 2 659 426
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 90 02963

51 Int Cl⁵ : F 24 D 19/10, 12/00; B 41 J 2/385

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 08.03.90.

30 Priorité :

71 Demandeur(s) : BULL (S.A.) — FR.

72 Inventeur(s) : Estavoyer Jacques.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 13.09.91 Bulletin 91/37.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

73) Titulaire(s) :

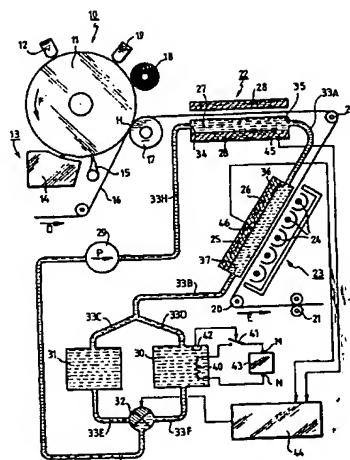
74 Mandataire : Davroux Yves Bull S.A.

54 Dispositif de récupération et de transfert de chaleur.

57 1. L'invention concerne un dispositif de récupération et de transfert de chaleur.

2. Ce dispositif comprend des éléments de conduit (33A à 33H) assemblés entre eux de façon à constituer un circuit fermé qui, rempli d'un liquide, traverse successivement deux enceintes (22, 23) dont l'une (23) est une enceinte génératrice de chaleur, tandis que l'autre (22) est une enceinte réceptrice de chaleur. La circulation du liquide est assurée par une pompe (29). Ce circuit fermé comporte deux branches de circuit munies chacune d'un réservoir (30, 31). Le passage du liquide, à travers l'un ou l'autre de ces deux réservoirs (30, 31) est commandé par un organe (32). En utilisation normale, le liquide traverse le réservoir (30) où sa température est maintenue à une valeur relativement basse. Lorsque ce liquide, au cours de sa traversée de l'enceinte (23), subit une augmentation exagérée de température, l'organe (32) est basculé et oblige le liquide à traverser le réservoir (31) où sa température se trouve abaissée.

3. Application aux machines imprimantes électrostatiques et magnétographiques.



FIR 2659 426 - A1



DISPOSITIF DE RECUPERATION ET DE TRANSFERT DE CHALEUR

La présente invention concerne un dispositif de récupération et de transfert de chaleur qui est destiné à recueillir la 5 chaleur dissipée par une enceinte génératrice de chaleur afin de la délivrer à une enceinte réceptrice de chaleur.

Un tel dispositif trouve tout particulièrement, quoique non exclusivement, son application dans les machines imprimantes 10 électrostatiques ou magnétographiques dans lesquelles une bande de papier continue est, après avoir été revêtue d'un produit révélateur pulvérulent transféré à partir d'un support d'enregistrement, entraînée en déplacement à travers un dispositif de fixation chargé de provoquer la fusion 15 momentanée de ce révélateur et lui permettre ainsi d'être fixé définitivement sur cette bande.

Dans les équipements modernes qui sont utilisés pour le traitement de l'information, on emploie de plus en plus des 20 imprimantes rapides dans lesquelles l'impression des caractères est réalisée sans pour cela faire appel à l'impact de types d'impression en relief sur une feuille ou bande de papier réceptrice. Ces machines imprimantes, dites non-impact, comportent un élément d'enregistrement, constitué le 25 plus souvent par un tambour ou une courroie sans fin, à la surface duquel on peut former, par voie électrostatique ou magnétique, des zones sensibilisées, appelées également images latentes, qui correspondent aux caractères ou images à imprimer. Ces images latentes sont ensuite développées, 30 c'est-à-dire rendues visibles, à l'aide d'un révélateur

pulvérulent qui, déposé sur la surface de l'élément d'enregistrement, n'est attiré que par les zones sensibilisées de celui-ci, formant ainsi une image de poudre à la surface de cet élément. Après quoi, cet élément 5 d'enregistrement est amené au contact d'une bande de papier afin de permettre aux particules de révélateur constituant cette image de poudre d'être transférées sur cette bande pour y être définitivement fixées.

10 Les révélateurs pulvérulents qui sont employés dans ces machines imprimantes sont - de manière connue - constitués de particules d'une résine thermoplastique dans lesquelles peuvent être éventuellement incorporées de fines particules magnétiques, ces particules de résine étant capables, non 15 seulement d'adhérer aux zones sensibilisées de l'élément d'enregistrement, mais également d'être transférées facilement et en quasi totalité sur la bande de papier réceptrice. La résine qui constitue ces particules est choisie de manière à pouvoir fondre facilement lorsque, au 20 cours de son bref passage dans le dispositif de fixation, elle est soumise à l'action d'un rayonnement thermique engendré par une source de chaleur placée à l'intérieur de ce dispositif. Cependant, cette résine doit avoir un point de fusion suffisamment élevé, c'est-à-dire au moins égal à 25 120°C, afin d'éviter que, avant d'être transférée sur la bande de papier, elle ne subisse un ramollissement ayant pour effet de la rendre collante et de la faire adhérer davantage à l'élément d'enregistrement, ce, qui naturellement, l'empêcherait d'être transférée en quasi totalité sur le 30 papier. Mais, par ailleurs, la source de chaleur du

dispositif de fixation doit être ajustée de telle sorte que la température qui règne à l'intérieur de ce dispositif ne dépasse pas une certaine valeur critique, de l'ordre de 145°C, au-dessus de laquelle les risques de carbonisation, ou 5 même d'inflammation, du papier peuvent se produire. On a toutefois constaté que, même lorsque la température à l'intérieur du dispositif de fixation était maintenue à cette valeur critique, la résine, qui se solidifiait à nouveau après avoir traversé le dispositif de fixation, ne restait 10 pas toujours fermement attachée au papier sur lequel elle avait été fixée et que, à l'usage, elle finissait, au bout d'un certain temps, par se détacher plus ou moins du papier, rendant ainsi l'impression complètement défectueuse. On a attribué ce phénomène au fait que la bande de papier, ne 15 parvenant pas à s'échauffer suffisamment au cours de son passage dans le dispositif de fixation, ne permettait pas à la résine fondue de pénétrer profondément à l'intérieur de la texture du papier.

20 Afin de remédier à cet inconvénient, on a donc songé à chauffer la bande de papier avant son passage dans le dispositif de fixation, de manière que cette bande, au moment où elle entre dans ce dispositif, se trouve portée à une température légèrement inférieure à celle du point de fusion 25 franc de la résine. On a ainsi été conduit à équiper la machine imprimante d'un dispositif de préchauffage du papier qui, monté entre le dispositif de fixation et le point où les particules de révélateur sont transférées sur la bande de papier, assure le chauffage de cette bande avant que celle-ci 30 ne s'engage dans le dispositif de fixation. Ce dispositif de

préchauffage peut, naturellement, être pourvu d'une source de chaleur autonome. Cependant, dans un mode de réalisation plus particulièrement avantageux, la chaleur nécessaire au dispositif de préchauffage pour échauffer la bande de papier provient de celle qui a été produite en excès dans le dispositif de fixation pour assurer la fusion franche de la résine. Afin de permettre à cet excès de chaleur d'être récupéré et transféré au dispositif de préchauffage, on peut utiliser un dispositif de récupération et de transfert de chaleur du type de celui qui a été décrit et représenté, par exemple, dans la demande de brevet allemand qui a été publiée sous le N° 2.046.750, ce dispositif comprenant une pluralité d'éléments de conduits assemblés entre eux de façon à constituer un circuit fermé, ce circuit, rempli d'un liquide, étant établi de manière à traverser, successivement une première enceinte dans laquelle sont placés des composants électroniques à refroidir, et une seconde enceinte renfermant une canalisation hélicoïdale de refroidissement. Le liquide qui circule dans ce circuit fermé s'échauffe donc lorsque, arrivant dans la première enceinte, il se trouve au contact des composants électroniques à refroidir. Au contraire, lorsqu'il arrive dans la seconde enceinte, il cède à la canalisation hélicoïdale de refroidissement les calories qui lui avaient été fournies par ces composants électroniques et, par suite, sa température s'abaisse. Dans ce dispositif, la première enceinte constitue donc une enceinte génératrice de chaleur, tandis que la seconde joue le rôle d'enceinte réceptrice de chaleur, la chaleur cédée par le liquide dans cette dernière enceinte étant évacuée par le fluide qui circule dans la canalisation hélicoïdale de refroidissement.

Autrement dit, la chaleur qui a été récupérée par le liquide lors de son passage dans l'enceinte génératrice de chaleur est cédée au fluide de refroidissement lorsque, ensuite, ce liquide traverse l'enceinte réceptrice de chaleur. Pour 5 utiliser un tel dispositif de récupération et de transfert de chaleur dans une machine imprimante électrostatique ou magnétographique, il suffit de prévoir, d'une part dans le dispositif de fixation du révélateur de cette machine une sole évidée disposée en face de la source de chaleur de ce 10 dispositif, de manière que la bande de papier passe entre cette sole et cette source de chaleur, d'autre part dans le dispositif de préchauffage une seconde sole évidée sur laquelle glisse la bande de papier qui traverse ce dernier dispositif, ces deux soles étant disposées en série dans un 15 circuit fermé dans lequel circule un liquide. Dans ces conditions, la première de ces deux soles communique au liquide qui la traverse la chaleur qui, produite par la source de chaleur du dispositif de fixation, a traversé la bande de papier, tandis que la seconde sole, recevant la 20 chaleur qui a été véhiculée par ce liquide, échauffe la bande de papier au contact de laquelle elle a été placée.

On a toutefois observé que, même en prévoyant une pompe pour activer la circulation du liquide dans le circuit fermé de ce 25 dispositif de récupération et de transfert de chaleur, la bande de papier n'était pas toujours amenée à une température voisine du point de fusion franc de la résine au moment où elle sortait du dispositif de préchauffage. Par suite, la fixation permanente de la résine sur la bande de papier ne se 30 trouvait plus assurée. Par ailleurs, on a également observé

que, si, pour une raison quelconque, la bande de papier subissait un ralentissement lors de son entraînement ou même venait à s'arrêter complètement, cette bande, du fait de son exposition prolongée à la source de chaleur du dispositif de fixation, était soumise à une carbonisation plus ou moins prononcée, pouvant même aller jusqu'à l'inflammation soudaine de la bande.

La présente invention reméde à ces inconvénients et propose 10 un dispositif de récupération et de transfert de chaleur qui, lorsqu'il est appliqué à une machine imprimante électrostatique ou magnétographique, permet à la résine constituant les particules de révélateur qui ont été 15 transférées sur la bande de papier d'impression de cette machine de rester solidement fixée sur cette bande, sans pour cela que cette bande présente des traces, même légères, de carbonisation.

Plus précisément, la présente invention concerne un 20 dispositif de récupération et de transfert de chaleur, destiné à recueillir la chaleur dissipée par une enceinte génératrice de chaleur afin de la délivrer à une enceinte réceptrice de chaleur, ce dispositif comprenant une pluralité 25 d'éléments de conduit assemblés entre eux de façon à constituer un circuit fermé qui, rempli d'un liquide, traverse successivement ces deux enceintes, et une pompe qui assure la circulation, en permanence, dudit liquide dans ledit circuit fermé dans un sens tel que ce liquide sort de ladite enceinte génératrice de chaleur pour emprunter un

premier desdits éléments de circuit, ledit dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

- un premier réservoir à température contrôlée dans lequel la température dudit liquide est maintenue à une valeur constante correspondant à un seuil minimum prédéterminé de la température du liquide à l'intérieur de ladite enceinte génératrice de chaleur,
- 5 - un second réservoir dans lequel la température dudit liquide est notamment inférieure à celle du liquide dans ledit premier réservoir, ces deux réservoirs étant montés en dérivation l'un de l'autre dans une portion dudit circuit fermé située entre ledit premier élément de circuit et ladite enceinte réceptrice de chaleur,
- 10 - et un organe de commande de circulation dudit liquide établi pour obliger ce liquide, qui circule normalement dans ledit circuit fermé, à traverser, soit ledit premier réservoir dans le cas où la température de ce liquide, à l'intérieur de l'une quelconque des deux enceintes, reste au plus égale à une seconde valeur constante correspondant à un seuil maximum prédéterminé de la température du liquide dans ledit circuit fermé, soit ledit second réservoir dès que la température du liquide à l'intérieur 15 de ce circuit fermé dépasse cette valeur de seuil maximum.
- 20
- 25

La présente invention sera mieux comprise et d'autres buts, détails et avantages de celle-ci apparaîtront mieux dans la

description suivante, donnée à titre d'exemple non limitatif, et en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

5 - La figure 1 est une vue schématique partielle et en coupe d'un dispositif de récupération et de transfert de chaleur établi selon l'invention,

10 - La figure 2 est une vue partielle du dispositif représenté sur la figure 1, mais dans lequel l'électro-vanne rotative à effet inverseur qui commande la circulation du liquide a été remplacée par deux électro-vannes à simple effet.

15 Le dispositif de récupération et de transfert de chaleur qui a été représenté sur la figure 1 est utilisé, en coopération avec un dispositif de fixation de révélateur de type connu, pour réaliser la fixation, de manière durable, de particules de révélateur qui, dans une machine imprimante magnétographique, ont été transférées sur une bande de papier. Cette machine imprimante, qui a été désignée par la 20 référence 10 sur la figure 1, ne sera pas décrite en détail pour la raison qu'elle est de type connu, par exemple du type de celle qui a été décrite accessoirement dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 4.538.321. On rappellera toutefois que cette machine imprimante comprend un élément 25 d'enregistrement qui, constitué ici par un tambour magnétique 11, est entraîné en rotation, dans le sens de la flèche F, par un moteur électrique (non représenté). L'enregistrement des informations sur ce tambour est réalisé par un organe d'enregistrement magnétique 12 qui est disposé à proximité de 30 la surface externe de ce tambour et qui est constitué d'un

ensemble de têtes d'enregistrement magnétique placées les unes à côté des autres et alignées parallèlement à l'axe de rotation du tambour 11. Chacune de ces têtes engendre, lorsqu'elle est excitée à différentes reprises par un courant électrique, un champ magnétique variable, ce qui a pour effet de créer des domaines magnétisés sur la surface du tambour qui défile devant l'organe d'enregistrement 12. Les instants d'excitation de ces têtes sont d'ailleurs établis, de manière connue, de façon à obtenir sur la surface du tambour des 5 ensembles de domaines magnétisés, appelés zones magnétisées ou images latentes magnétiques, dont la forme correspond à celle des caractères à imprimer. Ces zones magnétisées passent alors devant un dispositif applicateur 13 qui est disposé au-dessous du tambour 11 et qui permet d'appliquer 10 sur la surface du tambour des particules d'un révélateur pulvérulent contenu dans un réservoir 14. Les particules de révélateur qui sont ainsi appliquées sur le tambour 11 n'adhèrent, en principe, que sur les zones magnétisées de celui-ci et forment alors une image de poudre sur la surface 15 de ce tambour. Un dispositif de retouche 15 de type connu, devant lequel passe ensuite cette image, permet d'éliminer les particules de révélateur qui ont adhéré ailleurs que sur les zones magnétisées du tambour, ainsi que les particules 20 qui se trouvent en surnombre sur ces zones. Il y a lieu 25 d'indiquer ici que le révélateur qui est ainsi déposé sur la surface du tambour 11 est constitué de fines particules de résine thermoplastique, ces particules contenant elles-mêmes de très fines particules magnétiques et des pigments, cette résine thermoplastique étant capable de fondre lorsqu'elle 30 est soumise à une source de chaleur et de se fixer ainsi sur

une bande de papier sur laquelle ce révélateur a été transféré. Les particules de révélateur qui, après être passées devant ce dispositif de retouche 15, subsistent sur le tambour 11 sont normalement transférées, en quasi 5 totalité, sur une bande de papier 16 qui est appliquée, au moyen d'un rouleau de transfert 17, contre la surface du tambour 11. La région H où cette bande 16 vient contacter le tambour 11 est habituellement dénommée poste de transfert. Les particules résiduelles de révélateur qui, après avoir 10 passé ce poste de transfert, subsistent encore sur le tambour 11, sont alors enlevées au moyen d'un dispositif de nettoyage 18, de type connu, par exemple à brosse. Après quoi, les zones magnétisées qui sont passées devant le dispositif de nettoyage 18 défilent devant un dispositif d'effacement 19 où 15 elles sont alors effacées, ce qui permet aux portions démagnétisées du tambour 11 de pouvoir être à nouveau magnétisées lorsqu'elles se présentent ensuite devant l'organe d'enregistrement 12.

20 Ainsi qu'on peut le voir sur la figure 1, l'entraînement de la bande de papier 16, dans le sens de la flèche D, est assuré, jusqu'au poste de transfert H, par la rotation du tambour 11. A partir de ce poste de transfert H, la bande 16 suit un trajet défini par des rouleaux de guidage 20 et son déplacement, dans le sens de la flèche E, est assuré par un 25 dispositif d'entraînement 21, de type connu, disposé de la manière illustrée sur la figure 1 et établi de telle sorte que cette bande 16 reste constamment tendue dans la partie de son trajet comprise entre le poste de transfert H et le dispositif d'entraînement 21. Dans cette partie de trajet, la 30

bande de papier 16 traverse successivement, comme le montre la figure 1, un dispositif de préchauffage 22 et un dispositif de fixation de révélateur 23. Le dispositif de préchauffage 22, qui sera décrit un peu plus loin, est 5 destiné à éléver la température de la bande de papier 16 de manière que cette température devienne légèrement inférieure au point de fusion franc de la résine thermoplastique dont sont formées les particules de révélateur qui ont été transférées sur cette bande. Plus précisément, on considérera 10 que le révélateur qui est utilisé dans l'exemple décrit a un point de fusion franc égal pratiquement à 138°C et que le dispositif de préchauffage 22 est établi de façon à amener la bande de papier 16 qui le traverse à une température égale sensiblement à 130°C. Au contraire, le dispositif de fixation 15 23 est établi de manière à porter les particules de révélateur qui se trouvent sur cette bande à une température au moins égale à celle du point de fusion franc de la résine thermoplastique. Ce dispositif de fixation 23 comprend un ensemble de tubes à halogènes 24 disposés les une à côté des autres, à proximité du trajet suivi par la bande de papier 16, et s'étendant chacun dans une direction perpendiculaire au plan de figure, c'est-à-dire dans une direction perpendiculaire à la direction de déplacement de la bande. Ces tubes, qui sont placés d'un côté de la bande 16, sont 20 25 prévus pour, lorsqu'ils sont alimentés électriquement, dissiper, sous forme d'énergie calorifique, une puissance de l'ordre de mille watts par tube. A l'aplomb de cet ensemble de tubes, mais de l'autre côté de la bande 16, se trouve une sole évidée 25 sur laquelle glisse la bande 16 au cours de 30 son déplacement. Sur la figure 1, cette sole 25 a été

représentée écartée de la bande 16 afin de mieux montrer la constitution du dispositif de fixation 23. On considérera que, dans l'exemple décrit, les tubes à halogène 24 sont au nombre de douze, ce qui permet de disposer d'une puissance 5 émise égale pratiquement à douze mille watts. Sur la figure 1, pour des raisons de simplification, on n'a représenté que cinq de ces tubes. Une partie de l'énergie ainsi émise par ces douze tubes sert à éléver la température des particules de révélateur qui défilent devant ces tubes jusqu'à une 10 valeur au moins égale à celle du point de fusion franc de ces particules, ce qui a pour effet de faire fondre entièrement ces particules. Une autre partie de cette énergie traverse la bande de papier 16 et provoque une augmentation de la température de la sole 25. Afin d'éviter que l'énergie ainsi 15 récupérée par la sole 25 ne subisse une dissipation plus ou moins importante vers l'extérieur, cette sole est munie d'un élément isolant thermique 26 qui interdit pratiquement tout échange thermique entre cette sole et l'extérieur.

20 Le dispositif de préchauffage 22 comprend, comme on peut le voir sur la figure 1, une sole évidée 27 sur laquelle glisse la bande de papier 16 au cours de son déplacement. Cette sole 27, qui est analogue à la sole 25, est destinée à éléver la température de la bande 16 de manière que cette température 25 atteigne une valeur légèrement inférieure au point de fusion franc de la résine constitutive des particules de révélateur, cette valeur étant, dans l'exemple décrit, égale sensiblement à 130°C, ainsi qu'on l'a signalé plus haut.

Afin d'éviter les déperditions de chaleur vers le milieu ambiant, le dispositif de préchauffage 22 est équipé d'éléments isolants thermiques 28 qui, disposés autour de l'ensemble constitué par la sole 27 et la portion de la bande 5 16 qui glisse sur cette sole, empêchent pratiquement tout échange thermique avec l'extérieur.

La figure 1 montre encore que les deux soles 25 et 27 sont placées en série dans un circuit en boucle fermé dans lequel 10 circule un liquide dont on parlera plus loin, ce circuit comprenant, en plus de ces deux soles 25 et 27, une pompe 29, un premier réservoir 30 à température contrôlée, un second réservoir 31 et un organe de commande 32 de circulation de ce liquide dans ce circuit fermé, cet organe 32 étant établi 15 pour fonctionner dans des conditions qui seront exposées en détail plus loin. Tous ces éléments sont reliés entre eux au moyen d'éléments de conduit 33A, 33B, 33C, 33D, 33E, 33F, 33G et 33H. On peut voir, sur la figure 1, que les soles 25 et 27 sont reliées entre elles grâce à l'élément de conduit 33A et 20 que la sole 25 est reliée au premier réservoir 30 grâce aux éléments de conduit 33B et 33D. Le second réservoir 31 est relié, au moyen de l'élément de conduit 33C, à l'extrémité commune aux éléments de conduit 33B et 33D. L'élément de conduit 33E part du second réservoir 31 et relie ce réservoir 25 à l'organe 32 de commande de circulation du liquide. De même, l'élément de conduit 33F part du premier réservoir 30 et 30 relie ainsi ce réservoir à l'organe 32. Enfin, la pompe 29 est reliée, d'une part à l'organe 32 par l'intermédiaire de l'élément de conduit 33G, d'autre part à la sole 27 par l'intermédiaire de l'élément de conduit 33H. On voit donc

que, dans le circuit fermé ainsi constitué, les deux réservoirs 30 et 31 sont montés en dérivation l'un de l'autre, dans une portion de ce circuit qui est située entre la pompe 29 et l'élément de circuit 33B, cette portion comportant deux dérivation dont l'une est formée par les éléments de conduit 33C et 33E et dont l'autre est formée par les éléments de conduit 33D et 33F. La circulation du liquide, à l'intérieur de ce circuit fermé est assurée par la pompe 29 et s'effectue dans un sens (indiqué par une flèche sur cette pompe) tel que ce liquide sort de cette pompe en empruntant l'élément de conduit 33H. Il y a lieu d'indiquer également ici que, comme on le verra plus loin, l'organe 32 de commande de circulation du liquide est conçu de telle sorte qu'il oblige le liquide qui circule dans le circuit fermé décrit ci-dessus à emprunter, au cours de cette circulation, soit la branche de circuit comprenant les éléments 33D, 33F et le premier réservoir 30, soit la branche de circuit comprenant les éléments 33C, 33E et le second réservoir 31. Dans ces conditions, on comprend que le liquide, après être sorti de la pompe 29, traverse successivement la sole 27, la sole 25, puis l'un ou l'autre des deux réservoirs 30 et 31, et enfin l'organe de commande 32 avant de retourner à la pompe 29. De ce fait, la sole 27 présente un orifice d'entrée de liquide 34 et un orifice de sortie de liquide 35. De même, la sole 25 présente un orifice d'entrée du liquide 36 et un orifice de sortie de liquide 37. Le sens de circulation du liquide est donc tel que ce liquide, lorsqu'il sort de la sole 25, emprunte d'abord l'élément de conduit 33B.

Le réservoir 30 est un réservoir à température contrôlée, dans lequel la température du liquide est maintenue à une valeur constante qui correspond à un seuil minimum S_m prédéterminé de la température du liquide à l'intérieur de la sole 25. Plus précisément, on considérera que, dans l'application envisagée qui est illustrée sur la figure 1, ce seuil minimum prédéterminé correspond à une valeur de la température très légèrement inférieure à celle du point de fusion franc de la résine constitutive des particules de révélateur et que, dans l'exemple décrit, ce seuil minimum S_m est égal à 135°C. Afin de permettre au liquide se trouvant dans ce réservoir 30 d'être maintenu à une température égale à cette valeur de seuil minimum, ce réservoir 30 est muni d'un dispositif auto-régulateur de température constitué, comme le montre la figure 1, d'un circuit électrique comprenant une résistance 40 montée en série avec un contact interrupteur 41 lui-même commandé par un signal délivré par un détecteur de température 42, l'ensemble constitué par cette résistance 40 et ce contact 41 étant branché entre deux bornes M et N d'une source de courant 43. Le détecteur de température 42 est établi de manière à envoyer un signal provoquant la fermeture du contact 41, aussi longtemps que la température du liquide se trouvant dans le réservoir 30 reste inférieure à celle du seuil minimum précité. La résistance 40 étant disposée à l'intérieur du réservoir 30, on comprend alors que, tant que le contact 41 est fermé, cette résistance est traversée par un courant électrique délivré par la source 43, ce qui a pour effet d'échauffer le liquide contenu dans ce réservoir. Dès que ce liquide a atteint la température du seuil minimum S_m précité, c'est-à-dire 135°C dans l'exemple

décrit, le contact 41 s'ouvre et, par suite, la résistance 40 cesse d'être traversée par un courant.

La température du liquide contenu dans le réservoir 31 est 5 notablement inférieure à celle du liquide se trouvant dans le réservoir 30. Plus précisément, on considérera que la température maximum à laquelle se trouve le liquide dans le réservoir 31 est au moins trois fois moins élevée que celle du liquide dans le réservoir 30. C'est ainsi que, dans 10 l'exemple décrit, le liquide contenu dans le réservoir 31 reste habituellement à une température de l'ordre de 20°C et ne dépasse jamais pratiquement 40°C.

Le liquide qui circule dans le circuit fermé décrit plus haut 15 est choisi de manière à ne pas subir des changements d'états physiques au cours de sa circulation. De ce fait, les échanges thermiques qui se produisent lorsque ce liquide traverse les différents éléments de ce circuit, en particulier les soles 25 et 27 et le réservoir 31, 20 s'effectuent sans faire intervenir certaines grandeurs physiques concernées par ces changements d'états, telles que, par exemple, les chaleurs latentes de vaporisation. C'est ainsi que, dans l'exemple décrit, ce liquide est constitué par de l'huile minérale.

25

L'organe 32 qui permet au liquide circulant dans le circuit fermé de traverser, soit le réservoir 30, soit le réservoir 31, est constitué par une électro-vanne rotative à effet inverseur, qui peut être amenée dans l'une ou l'autre des 30 deux positions et qui, lorsqu'elle est placée sur l'une de

ces positions, assure la mise en communication du réservoir 30 avec la pompe 29, par l'intermédiaire des éléments de conduits 33F et 33G, tandis que, lorsqu'elle est placée sur l'autre position, elle assure la mise en communication du réservoir 31 avec cette pompe 29, par l'intermédiaire des éléments de conduits 33E et 33G. Le positionnement de cette électro-vanne est commandé, de manière connue, par un signal électrique délivré par une unité de commande 44, elle-même placée sous la dépendance de signaux provenant de deux détecteurs de température, l'un de ces détecteurs, référencé 45, étant monté à l'intérieur de la sole 27, tandis que l'autre détecteur, référencé 46, est monté à l'intérieur de la sole 25. Chacun de ces deux détecteurs est établi pour envoyer un signal électrique à l'unité de commande 44 dès que la température du liquide qui se trouve dans la sole pourvue de ce détecteur a atteint une valeur correspondant à un seuil maximum S_M prédéterminé dont on va maintenant donner la signification. Dans l'application envisagée qui est illustrée sur la figure 1, ce seuil maximum S_M est défini comme étant la valeur de la température à laquelle est porté le liquide à l'intérieur de la sole 25 lorsque la bande de papier 16 reçoit, de la part des tubes 24, une quantité de chaleur limite au-dessus de laquelle les risques de carbonisation de cette bande commencent à apparaître. Ce seuil maximum, qui est naturellement supérieur à la valeur du point de fusion franc de la résine constitutive des particules de révélateur, dépend de la nature et des caractéristiques de la bande de papier utilisée. On considérera que, dans l'exemple décrit, ce seuil maximum S_M est pratiquement égal à 145°C.

Il y a lieu d'indiquer maintenant que, dans les conditions normales de fonctionnement de la machine imprimante 10, la bande de papier 16 est entraînée en déplacement à une vitesse relativement élevée, c'est-à-dire au moins égale à trente 5 centimètres par seconde. On considérera même que, dans l'exemple décrit, cette vitesse est pratiquement égale à un mètre cinquante par seconde. Dans ce cas, l'organe 32 est placé, comme le montre la figure 1, dans une position telle que, le liquide, au cours de sa circulation dans le circuit fermé, traverse la branche de circuit dans laquelle se trouve 10 le réservoir 30, tandis que la branche de circuit dans laquelle se trouve le réservoir 31 reste en dehors de cette circulation. De ce fait, dans la sole 25, le liquide, qui reçoit une partie de l'énergie calorifique engendrée par les 15 tubes 24, s'échauffe et atteint une température égale pratiquement à celle du seuil minimum S_m prédéterminé dont on a parlé plus haut, c'est-à-dire une température égale à 135°C dans l'exemple décrit. Ce liquide ne subit alors aucun changement de température lorsqu'il traverse le réservoir 30. 20 Après avoir traversé l'organe 32 et la pompe 29, ce liquide arrive ensuite dans la sole 27 et sa température, du fait d'un excellent calorifugeage réalisé sur le circuit fermé, ne subit aucun changement jusqu'à l'entrée de la sole 27. Toutefois, dans la sole 27, ce liquide cède une partie de sa 25 chaleur à la bande de papier 16 et assure ainsi le préchauffage de celle-ci. Par suite, ce liquide devient moins chaud et, à la sortie de la sole 27, sa température se trouve abaissée de quelques degrés et atteint, dans l'exemple décrit, 130°C . Ce liquide s'échauffe à nouveau lorsqu'il 30 retraverse la sole 25. On voit, en définitive, que étant

donné que, ni dans la sole 25, ni dans la sole 27, la température du liquide n'a pas dépassé la valeur du seuil maximum S_M précité (soit 145° dans l'exemple décrit), l'unité de commande 44 ne reçoit aucun signal de la part des 5 détecteurs 45 et 46 et, par suite, la position de l'organe 32 reste inchangée.

Si, maintenant, pour une raison quelconque telle que, par exemple, une défaillance du dispositif d'entraînement 21, la 10 vitesse de déplacement de la bande encrée 16 se met brutalement à diminuer ou même à devenir nulle, la portion de la bande encrée 16 qui se trouve alors dans le dispositif de fixation 23 subit un échauffement exagéré, si bien que la quantité de chaleur que reçoit, en un temps donné, le liquide 15 qui traverse la sole 25 augmente tout-à-coup, ce qui a pour effet d'élèver brutalement la température de ce liquide. Dès que cette température atteint le seuil maximum S_M précité, c'est-à-dire 145°C dans l'exemple décrit, le détecteur 46 envoie un signal électrique à l'unité de commande 44. Par suite, cette unité de commande envoie à l'organe 32 un signal électrique qui a pour action de modifier le positionnement de cet organe 32, si bien que le liquide, au cours de sa circulation dans le circuit fermé, se met alors à traverser 20 la branche de circuit dans laquelle se trouve le réservoir 31, tandis que la branche de circuit dans laquelle se trouve 25 le réservoir 30 cesse d'être l'objet de cette circulation. De ce fait, le liquide qui sort de la sole 25 à une température égale à celle du seuil maximum précité subit un refroidissement lorsqu'il passe à travers le réservoir 31 et 30 sa température tombe alors à une valeur relativement faible.

Après avoir traversé l'organe 32 et la pompe 29, ce liquide arrive ensuite dans la sole 27 à une température égale sensiblement à celle qu'il avait en sortant du réservoir 31. En traversant la sole 27, ce liquide contribue à refroidir 5 cette sole et sa température remonte alors légèrement. Du fait de cette élévation minime de température, ce liquide est capable de provoquer un abaissement de la température de la sole 25 lorsque, ensuite, il traverse cette sole. La portion de la bande de papier 16 qui se trouve alors, dans le 10 dispositif de fixation 23, au contact de cette sole 25 se trouve donc refroidie et ne risque pas de subir une carbonisation. Par ailleurs, l'abaissement de la température de la sole 25 a pour effet d'interrompre l'envoi, par le détecteur 46, d'un signal vers l'unité de commande 44. Par 15 suite de cette interruption, cette unité 44 envoie alors à l'organe 32 un signal qui a pour action de modifier à nouveau le positionnement de cet organe, si bien que le liquide, au cours de sa circulation dans le circuit fermé, se remet à traverser la branche de circuit dans laquelle se trouve le 20 réservoir 30.

D'après les explications qui ont été données ci-dessus, on comprend qu'une partie de l'énergie calorifique qui est dispensée par les tubes 24 est captée par la bande de papier 25 16 et par les particules de révélateur portées par cette bande, cette partie provoquant la fusion franche de ces particules, tandis qu'une autre partie est récupérée par le liquide qui circule dans la sole 25 et sert, dans les conditions normales de fonctionnement de la machine 30 imprimante 10, à préchauffer la bande de papier 16 qui

traverse le dispositif 22. On a trouvé que, avec le type de papier utilisé, et pour une vitesse de déplacement de la bande égale à 1,5 m/s, la partie d'énergie ainsi récupérée représentait sensiblement la moitié de celle dissipée par les 5 tubes 24. C'est ainsi que, dans l'exemple décrit, où l'énergie fournie par ces tubes est pratiquement égale à douze mille Joules par seconde, l'énergie récupérée par le liquide qui circule dans la sole 25 est égale sensiblement à six mille Joules par seconde, ce qui correspond à une 10 quantité de chaleur égale à 1435 calories par seconde. On considérera que, dans l'exemple décrit, la capacité volumique de la sole 25 est voisine de 4 dm³ et que l'huile qui circule dans le circuit fermé présente une densité égale à 0,9 et une chaleur massique égale à 0,3 calorie. Par ailleurs, on a vu 15 que, dans l'exemple décrit, l'huile subissait, lors de la traversée de la sole 25, une élévation de température de 5°C. Dans ces conditions, la quantité de chaleur qui peut être récupérée, par seconde, par les 4 dm³ d'huile est sensiblement égale à 5400 calories. Pour assurer la 20 récupération de 1435 calories par seconde, il faudra donc que l'huile circule dans le circuit fermé avec un débit dont la valeur d est égale à :

$$d = \frac{1435 \times 4}{5400} \text{ c'est-à-dire : } d = 1,06 \text{ litre par seconde}$$

Il y a lieu de signaler que ce débit, qui est assuré par la pompe 29, est ajusté par l'opérateur en fonction de la vitesse de déplacement de la bande de papier 16. Plus 30 précisément, si cette vitesse de déplacement diminue, la quantité de chaleur qui doit être récupérée, par seconde, par

l'huile devient alors plus importante et, par suite, l'huile doit circuler dans le circuit fermé avec un débit plus élevé.

Il faut encore signaler que la capacité de chacun des deux réservoirs 30 et 31 est établie de manière à être au moins égale à 2,5 fois celle de la sole 25, cette disposition permettant aux quantités d'huile contenues dans ces réservoirs de ne pas subir de variations importantes de température consécutivement à l'arrivée, dans ces réservoirs, d'huile provenant de la sole 25. C'est ainsi que, dans l'exemple décrit, chacun de ces deux réservoirs a une capacité au moins égale à 10 dm³.

L'organe 32 qui permet à l'huile circulant dans le circuit fermé de traverser, soit le réservoir 30, soit le réservoir 31, peut se présenter sous une forme différente de celle qui est illustrée sur la figure 1. C'est ainsi que, dans l'exemple de réalisation qui est montré sur la figure 2, cet organe 32 est constitué de deux soupapes à solénoïde 50 et 51 dont l'une 50 est disposée sur l'élément de conduit 33E, alors que l'autre 51 est disposée sur l'élément de conduit 33F, ces deux éléments de conduit ayant chacun l'une de leurs deux extrémités raccordée, comme l'indique la figure, à une extrémité de l'élément de conduit 33G. Chacune de ces soupapes se présente comme une électro-vanne à simple effet, c'est-à-dire qu'elle s'ouvre et reste ouverte aussi longtemps qu'elle reçoit un signal électrique délivré par l'unité de commande 44 et qu'elle se referme lorsqu'elle cesse de recevoir ce signal. L'unité de commande 44 est établie de telle sorte que, dans les conditions normales de

fonctionnement de la machine imprimante 10, elle envoie, de manière continue, un signal électrique à la soupape à solénoïde 51, ce qui a pour effet d'ouvrir celle-ci, tandis que la soupape à solénoïde 50 reste fermée. Dans ces 5 conditions, l'huile qui circule dans le circuit fermé traverse, au cours de sa circulation, le réservoir 30.

Au contraire, si la vitesse de déplacement de la bande encrée 16 se met brutalement à diminuer ou même devient nulle, 10 l'unité de commande 44 cesse d'envoyer un signal électrique à la soupape 51, mais applique ce signal à la soupape 50. Dans ces conditions, la soupape 51 se referme, tandis que la soupape 50 s'ouvre. Par suite, l'huile qui circule dans le circuit fermé traverse, au cours de sa circulation, le 15 réservoir 31.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de mise en oeuvre décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple. Au contraire, elle comprend tous les 20 moyens constituant des équivalents techniques de ceux décrits et illustrés, considérés isolément ou en combinaison et mis en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de récupération et de transfert de chaleur, destiné à recueillir la chaleur dissipée par une enceinte 5 génératrice de chaleur (23) afin de la délivrer à une enceinte réceptrice de chaleur (22), ce dispositif comprenant une pluralité d'éléments de conduit (33A, 33B, 33C, 33D, 33E, 33F, 33G, 33H) assemblés entre eux de façon à constituer un circuit fermé qui, rempli d'un liquide, traverse 10 successivement ces deux enceintes (22 et 23), et une pompe (29) qui assure la circulation, en permanence, dudit liquide dans ledit circuit fermé dans un sens (P) tel que ce liquide sort de ladite enceinte génératrice de chaleur pour emprunter 15 un premier élément (33B) desdits éléments de circuit, ledit dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

- un premier réservoir (30) à température contrôlée dans lequel la température dudit liquide est maintenue à une valeur constante correspondant à un seuil minimum (S_m) 20 prédéterminé de la température du liquide à l'intérieur de ladite enceinte génératrice de chaleur (23),
- un second réservoir (31) dans lequel la température dudit liquide est notamment inférieure à celle du liquide dans ledit premier réservoir (30), ces deux réservoirs (30, 31) 25 étant montés en dérivation l'un de l'autre dans une portion dudit circuit fermé située entre ledit premier élément de circuit (33B) et ladite enceinte réceptrice de chaleur (22),

- et un organe (32) de commande de circulation dudit liquide établi pour obliger ce liquide, qui circule normalement dans ledit circuit fermé, à traverser, soit ledit premier réservoir (30) dans le cas où la température de ce liquide, 5 à l'intérieur de l'une quelconque des deux enceintes (22, 23) reste au plus égale à une seconde valeur constante correspondant à un seuil maximum (S_M) prédéterminé de la température du liquide dans ledit circuit fermé, soit ledit second réservoir (31) dès que la température du liquide à 10 l'intérieur de ce circuit fermé dépasse cette valeur de seuil maximum (S_M).

2. Dispositif de récupération et de transfert de chaleur selon revendication 1 caractérisé en ce que le liquide qui 15 circule dans le circuit fermé est choisi de manière à ne pas subir des changements d'états physiques au cours de sa circulation.

3. Dispositif de récupération et de transfert de chaleur 20 selon revendication 2, caractérisé en ce que le liquide qui circule dans le circuit fermé est constitué par de l'huile minérale.

4. Dispositif de récupération et de transfert de chaleur 25 selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'organe (32) de commande de circulation du liquide est constitué par une électro-vanne rotative à effet inverseur montée à une intersection de deux branches (33C et 33E d'une part, 33D et 33F d'autre part) dudit circuit fermé, 30 ces deux branches comportant chacune respectivement un des

deux réservoirs (30, 31), cette électro-vanne pouvant être amenée dans l'une ou l'autre de deux positions et étant établie de telle sorte que, lorsqu'elle est placée sur l'une de ces positions, elle assure la mise en communication du 5 premier réservoir (30) avec l'enceinte réceptrice de chaleur (22), alors que, lorsqu'elle est placée sur l'autre position, elle assure la mise en communication du second réservoir (31) avec cette enceinte.

10 5. Dispositif de récupération et de transfert de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'organe (32) de commande de circulation du liquide est constitué de deux électro-vannes à simple effet (50, 51) disposées chacune respectivement sur chacune de deux branches 15 (33C et 33E d'une part, 33D et 33F d'autre part) dudit circuit fermé, ces deux branches étant pourvues chacune respectivement de chacun des deux réservoirs (30, 31), ces deux électro-vannes étant commandées de telle manière que, à un instant donné, une seulement de ces deux électro-vannes 20 reste ouverte.

6. Dispositif de récupération et de transfert de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, l'enceinte génératrice de chaleur (23) étant constituée par un dispositif pour la fixation de particules de révélateur qui ont été déposées sur une bande de papier (16) entraînée en déplacement suivant un trajet prédéterminé, et l'enceinte réceptrice de chaleur (22) étant constituée par un dispositif de préchauffage de ladite bande de papier (16), 25 ce dernier dispositif étant disposé en amont dudit dispositif 30

de fixation par rapport au sens (D) de déplacement de ladite bande, ces deux dispositifs sont pourvus chacun respectivement de l'une des deux soles évidées (25, 27) disposées de manière que cette bande de papier (16) glisse 5 sur ces deux soles au cours de son déplacement, ces deux soles (25, 27) étant montées en série dans le circuit fermé dans lequel circule le liquide.

7. Dispositif de récupération et de transfert de chaleur 10 selon revendication 6, caractérisé en ce que le premier réservoir (30) et le second réservoir (31) ont chacun une capacité volumique au moins égale à 2,5 fois celle de la sole (25) du dispositif de fixation (23).

15 8. Dispositif de récupération et de transfert de chaleur selon revendication 7, caractérisé en ce que la sole (25) du dispositif de fixation (23) a une capacité volumique pratiquement égale à 4 dm³.

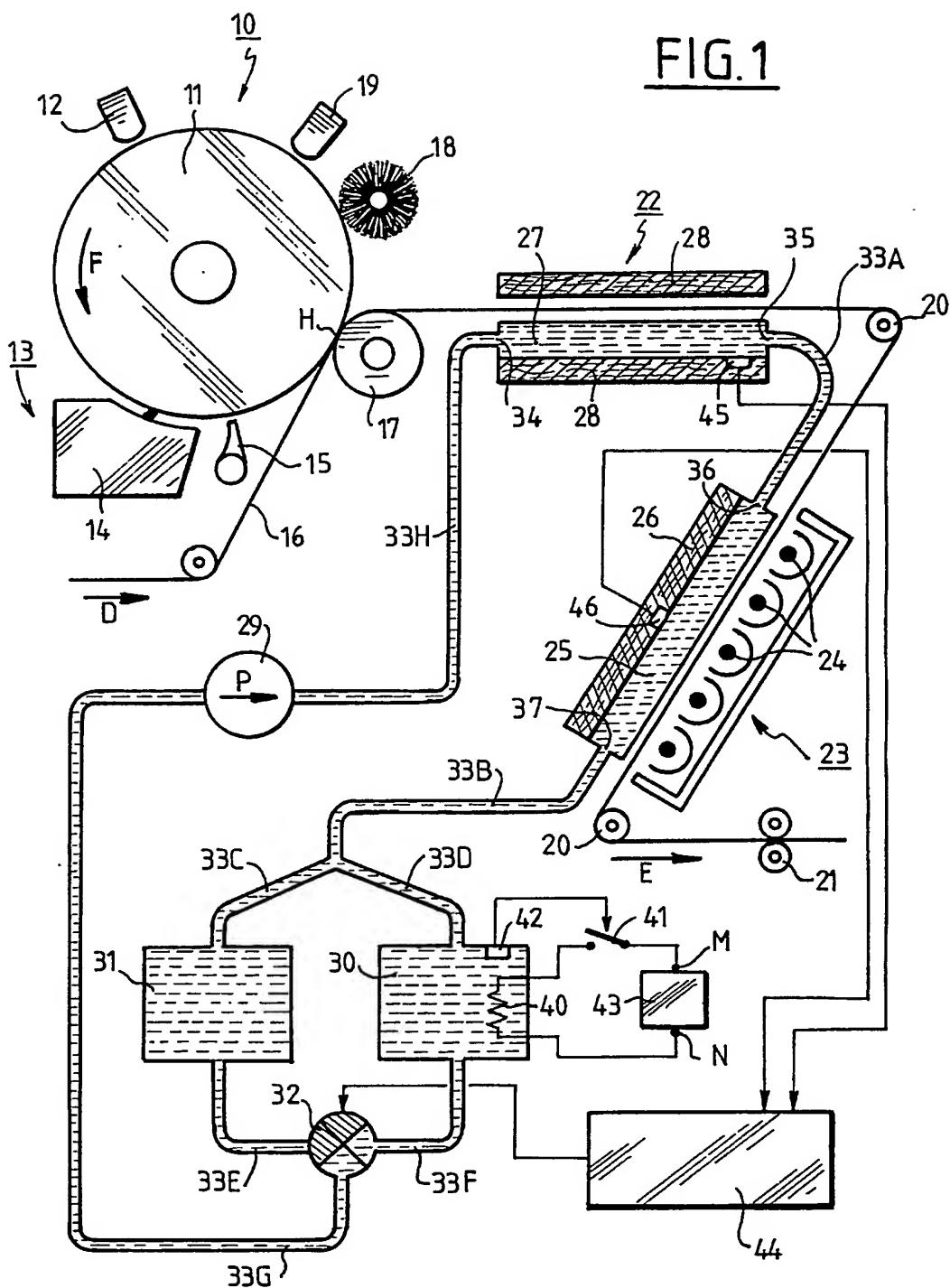
20 9. Dispositif de récupération et de transfert de chaleur selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que le liquide circule dans le circuit fermé avec un débit d'autant plus élevé que la vitesse de déplacement de la bande de papier (16) est plus faible.

25 10. Dispositif de récupération et de transfert de chaleur selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que, le seuil minimum (S_m) prédéterminé de la température du liquide à l'intérieur de la sole (25) du

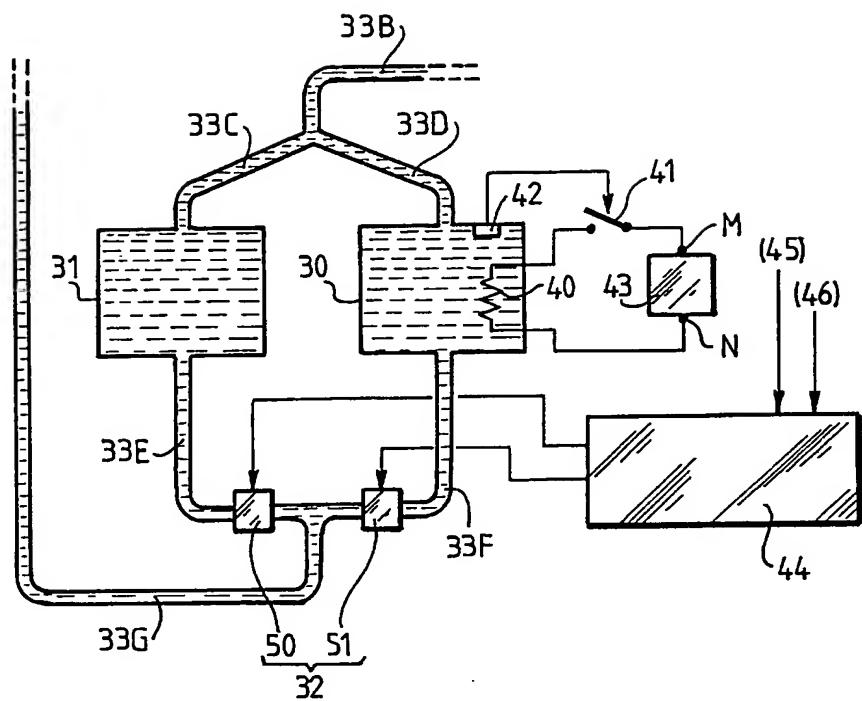
dispositif de fixation (23) est inférieur, mais voisin, du point de fusion franc des particules de révélateur.

11. Dispositif de récupération et de transfert de chaleur
5 selon revendication 10, caractérisé en ce que, le point de fusion franc des particules de révélateur étant égal pratiquement à 138°C, le seuil minimum (S_m) prédéterminé de la température du liquide à l'intérieur de la sole (25) du dispositif de fixation est égal à 135°C et le seuil maximum
10 (S_M) prédéterminé de la température du liquide à l'intérieur du circuit fermé est pratiquement égal à 145°C.

FIG. 1



2 / 2

FIG. 2

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2659426

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheN° d'enregistrement
nationalFR 9002963
FA 439282

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US-A-3 213 929 (MARSHALL et al.) * Colonne 1, ligne 70 - colonne 3, ligne 4; figures 1,3 *	1,4
A	---	
A	GB-A- 853 170 (CARIBONUM LTD) * Page 3, ligne 68 - page 4, ligne 10; figures.1-3 *	1,6
A	---	
A	GB-A-2 088 179 (SANYO ELECTRIC CO.) * Abrégé; figure 2 *	1,6
A	---	
D,A	DE-A-2 046 750 (IBM) * Page 8, ligne 18 - page 9, ligne 18; figure 1 *	1,4
A	---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 6, no. 164 (E-127)[1042], 27 août 1982; & JP-A-57 83 189 (TOKYO SHIBAURA DENKI K.K.) 24-05-1982	1,4
A	---	
A	US-A-3 848 988 (THETTU et al.) * Colonne 4, ligne 18 - colonne 6, ligne 32; figures 1,2 *	1,6

		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL5)
		G 03 G 15/20 G 05 D 23/19 G 05 D 23/24 H 05 K 7/20
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
22-11-1990		CIGOJ P.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		